

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-229985  
(P2001-229985A)

(43)公開日 平成13年8月24日(2001.8.24)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 1 R 4/02		H 0 1 R 4/02	C
B 2 3 K 1/005		B 2 3 K 1/005	A
26/00		26/00	H
H 0 1 R 43/02		H 0 1 R 43/02	B
// B 2 3 K 101:36		B 2 3 K 101:36	
審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 3 頁)			

(21)出願番号 特願2001-11903(P2001-11903)  
(22)出願日 平成13年1月19日(2001.1.19)  
(31)優先権主張番号 1 0 0 0 2 7 0 3 . 2  
(32)優先日 平成12年1月22日(2000.1.22)  
(33)優先権主張国 ドイツ (D E)

(71)出願人 390023711  
ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト  
ミット ベシユレンクテル ハフツング  
ROBERT BOSCH GESELL  
SCHAFT MIT BESCHRAN  
KTER HAFTUNG  
ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト  
(番地なし)  
(72)発明者 ロベルト シュヴェマー  
ドイツ連邦共和国 ニュールンベルク ミ  
ュールヴェーク 19  
(74)代理人 100061815  
弁理士 矢野 敏雄 (外4名)

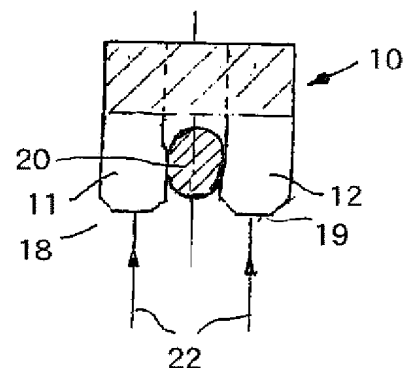
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 レーザ放射によって導電性の接続を生ぜしめる方法

(57)【要約】

【課題】 Feワイヤを銅から成る接続支持体と機械的な力作用なしに、換言すれば無接触でレーザ光線によって機械的にかつ導電性に接続し得るようにする。

【解決手段】 レーザ放射(22)によって導電性の接続を生ぜしめる方法である。より高い熔融温度を有する材料から成る接続ワイヤ(20)をより低い熔融温度を有する材料から成る接続支持体(10)と付加材料なしの接合によって溶接する。より低い熔融温度を有する接続支持体(10)を熔融させかつより高い熔融温度を有する接続ワイヤ(20)を単に表面においてだけ溶融させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ放射によって導電性の接続を生ぜしめる方法であって、より高い熔融温度を有する材料から成る接続ワイヤをより低い熔融温度を有する材料から成る接続支持体と付加材料なしの接合によって溶接する形式のものにおいて、より低い熔融温度を有する接続支持体を熔融させかつより高い熔融温度を有する接続ワイヤを単に表面においてだけ熔融させることを特徴とする、レーザ放射によって導電性の接続を生ぜしめる方法。

【請求項2】 接続ワイヤを接続支持体の2つの舌状部の間の接合すき間内にプレスばめによって挿入することとを特徴とする、請求項1記載の方法。

【請求項3】 レーザ放射を2焦点放射によって行うことを特徴とする、請求項1記載の方法。

【請求項4】 2焦点放射を接続支持体の舌状部の端面上に大体においてそれぞれ直角に向けることを特徴とする、請求項3記載の方法。

【請求項5】 レーザ放射を45～50ジュールのエネルギー、2～4kWの出力、15～25msのパルス持続時間及び0.3～0.7mmの焦点をもって行うことを特徴とする、請求項1記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はレーザ放射によって導電性の接続を生ぜしめる方法であって、より高い熔融温度を有する材料から成る接続ワイヤをより低い熔融温度を有する材料から成る接続支持体と付加材料なしの接合によって溶接する形式のものに関する。

## 【0002】

【従来の技術】Fertigungstechnik und Messtechnik (製作技術及び測定技術)90(1982年)5, 239ページ～241ページの論文 "Das Schweißen von Kupfer mit dem Laserstrahl" (レーザ光線による銅の溶接)から、ワイヤを銅シートバー若しくは銅支持体とレーザ光線により溶接することが公知である。この場合、良好な反射能ひいては悪い吸収能を有する材料は必ずしもかつ容易にはすべてのレーザで溶接可能ではないことが確認された。良好な結果は光沢のあるワイヤを銅プレート上でレーザ光線とプレートとの間の28°の角度で溶接することによりもたらされた。この場合多重反射が利用されかつレーザ光線のエネルギーが正常でない吸収を生ぜしめてプレートをワイヤと結合するのに充分であった。実施された実験では同じ材料、すなわち銅、から成る接合相手が使用された。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、Feワイヤを銅から成る接続支持体と機械的な力作用なしに、換言すれば無接触でレーザ光線によって機械的にかつ導電性に接続し得るようにすることである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】この課題はより低い熔融温度を有する接続支持体を熔融させかつより高い熔融温度を有する接続ワイヤを単に表面においてだけ熔融させることによって解決された。接合プロセスのためにはこれにより工具による機械的な作用は必要ではなく、これにより、導電性の接続を生ぜしめられる製品はスペースをよりわずかに構成することができる。従来アプローチ不能であった箇所における接合はこの限りにおいて可能にされる。更に驚くべきことには、レーザ溶接によって赤熱き裂が組織内に生ぜずかつ組織内における脆性相の割合が極めてわずかであり、これにより電気的な接続の耐久性が与えられていることを確認することができた。

## 【0005】

【発明の実施の形態】従属請求項に記載した手段によって本発明の有利な展開及び改善が可能である。レーザ放射を2焦点放射によって行い、その際レーザ放射が銅から成る両方の金属舌状部上に向けられていると、特に有利である。更に、接続支持体に相応する接合幾何形状を設けかつ更にFeワイヤに接続支持体との接触範囲において平面部を設けるのが合目的的であると分かった。

## 【0006】

【実施例】本発明の1実施例は図面に示されておりかつ以下に詳細に説明する。

【0007】図1～5に示した電気的な接続のための接続支持体10は平らな銅バンドから成り、これは接続側の端部に第1の端面18を備えた左側の金属舌状部11と第2の端面19を備えた右側の金属舌状部12とを有している。金属舌状部11、12の間には受容すき間13が形成されている。両方の金属舌状部11、12は例えば100°の角度 $\alpha$ で曲げられて配置されている。受容すき間13はすき間幅Xの前方の導入区分15と受容区分16とを有し、その際受容区分16は導入区分15よりもわずかに幅広い(図4)。

【0008】接続支持体10は例えば鉄材料あるいは鉄合金からなるワイヤ20を受容するために役立ち、該ワイヤは銅から構成されている接続支持体10とレーザ放射によって付加材料なしに溶接される。溶接結合を準備するために丸いワイヤ20は互いに向き合ってかつ大体において平行に延びるように平面部24を間隔Yで備えており、その際間隔Yは導入区分15のすき間幅Xよりも0.0～0.03mm大きい(図4～6)。これによって、接続支持体10におけるワイヤ20の位置決めの際に導入区分15内で軽いプレスばめが達成されかつワイヤ20が接続支持体10の両方の金属舌状部11、12と接触することが保証される。ワイヤ20は図3によれば斜めに40°～50°の角度 $\beta$ で導入区分15内で位置決めされている。

【0009】次いでレーザ放射が例えば45ジュールのエネルギー、2.4kWの出力、20msのパルス持続時

10

20

30

40

50

間及び0.5mmの焦点で2焦点放射によって金属舌状部11、12の両方の端面18、19に向けられる。2焦点放射は2つのレーザー光線22を有しており、これらのレーザー光線は図3によれば金属舌状部11、12の両方の端面18、19に大体において直角( $\gamma=90^\circ$ )に向けられている。

【0010】接続支持体10の端面18、19上への2焦点のレーザー放射によってより低い温度で溶融する接続支持体10の材料は大体において溶融せしめられる。ワイヤ20と接続支持体10の金属舌状部11、12との間の接触面においてより高い温度で溶融するワイヤ20の材料の表面が溶融せしめられる。これによってワイヤ20と金属舌状部11、12との間に接触溶融部が生じ、この接触溶融部内の鉄部分は10～20%である。凝固の後に鉄材料から成るワイヤ20と銅から成る接続支持体10との間に機械的に固い、導電性の接続部が生じ、これは赤熱き裂を有していない。

【図面の簡単な説明】

【図1】接続支持体の正面図を示す。

【図2】図1に示した接続支持体の斜視図を示す。

【図3】図1に示した接続支持体との接続部の拡大断面を側面図で示す。

【図4】図1に示した接続支持体を拡大して正面図で示す。

【図5】図3のV-V線に沿った拡大断面図を示す。

【図6】接続ワイヤの横断面図を示す。

【符号の説明】

10 接続支持体、 11 左側の金属舌状部、 12 右側の金属舌状部、 13 受容すき間、 15 導入区分、 16 受容区分、 18 第1の端面、 19 第2の端面、 20 ワイヤ、 22 レーザ光線、 24 平面部、 X すき間幅、 Y 間隔、  $\alpha$  角度、  $\beta$  角度

【図1】

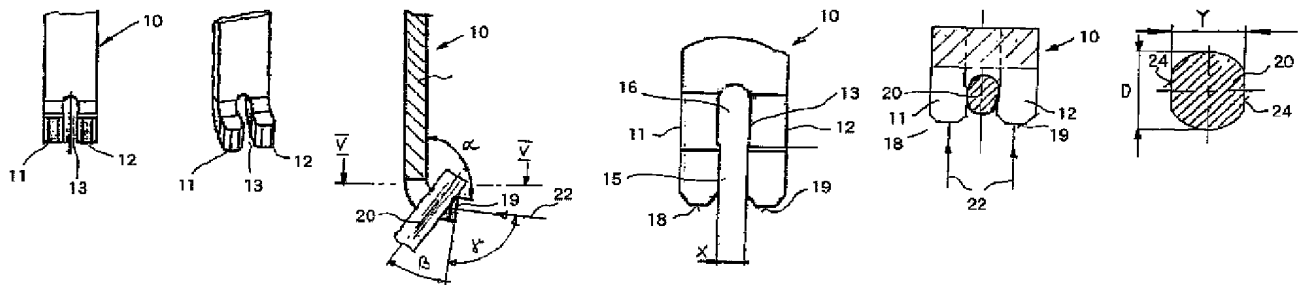
【図2】

【図3】

【図4】

【図5】

【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 マンフレート フランク

ドイツ連邦共和国 アンスバッハ シャル

クホイザーラントシュトラッセ 60

**PAT-NO:** JP02001229985A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 2001229985 A  
**TITLE:** METHOD OF GENERATING  
ELECTRICALLY CONDUCTIVE  
CONNECTION USING LASER RADIATION  
**PUBN-DATE:** August 24, 2001

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
SCHWEMMER, ROBERT	N/A
FRANK, MANFRED	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
ROBERT BOSCH GMBH	N/A

**APPL-NO:** JP2001011903  
**APPL-DATE:** January 19, 2001

**PRIORITY-DATA:** 200010002703 (January 22, 2000)

**INT-CL (IPC):** H01R004/02 , B23K001/005 , B23K026/00 , H01R043/02

**ABSTRACT:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an electrically conductive connection of an Fe wire and a connecting base material made of copper, without mechanical force action, in other words, to obtain a mechanically and electrically conductive connection by using a layer beam without contacts.

SOLUTION: In the method of generating an electrically conductive

connection by using a laser beam 22, a connecting wire 20 made of a material having higher melting temperature is welded to a connecting base material 10 having a lower melting temperature through a bonding which has no additive. The connecting base material 10 having a lower melting temperature is melted, and the connecting wire 20 having a higher melting temperature is placed merely on the surface to be melted.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO